

PAT-NO: JP406313831A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06313831 A

TITLE: ZOOM LENS-BARREL

PUBN-DATE: November 8, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAKAYAMA, HARUKI

HONDA, YUICHI

IMAIZUMI, TOMOO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

KONICA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP05104456

APPL-DATE: April 30, 1993

INT-CL (IPC): G02B007/04, G02B007/08 , G02B007/10 ,
G02B015/16 , G03B005/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve focusing performance and
rationalize focusing adjustment

simultaneously with compactness and low cost by moving a lens group to be moved for the changeover of focus distance, while changing the spacing of the lens group to perform focusing.

CONSTITUTION: An FC lens 5 moves linearly in relation to the rotation of a motor 31. An RC lens 7 also moves linearly in relation to the rotation of the motor 31 in both a focusing area and a focus distance changeover area, and its inclination differs according to each area. The connection part of a cam part for connecting the focusing area to the focus distance changeover area is to be nonlinear to improve the operability of the RC lens 7. At the time of focusing to a short distance from an infinite distance, the FC lens 5 and RC lens 7 are both separated from the focusing face while being separated from each other, and at the time of switching the focusing distance to telescopic view from a wide angle, both lenses 5, 7 are separated from the focusing face while approaching mutually. That is, the RC lens 7 is moved besides the FC lens 5 at the focusing time to attain simplification.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-94907

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

| (51) Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | 片内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|--------|---------------|----------------------|
| G 0 2 B 7/08 | | B | | |
| 7/04 | | | | |
| 7/10 | | Z | | |
| G 0 3 B 17/04 | | | | |
| | | | G 0 2 B 7/ 04 | Z |
| | | | 審査請求 未請求 | 請求項の数 5 O L (全 10 頁) |

(21) 出願番号 特願平6-235474

(22) 出願日 平成6年(1994)9月29日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 中山 春樹

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 中本 聡

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 本田 裕一

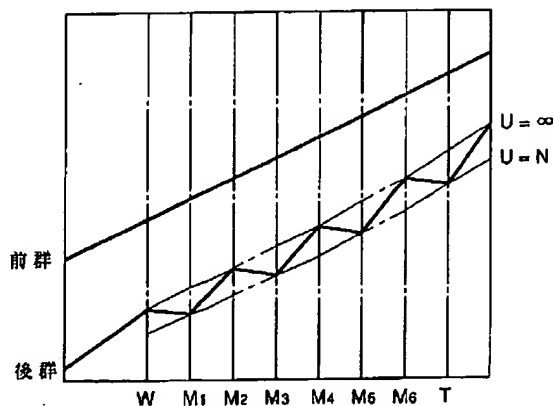
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(54) 【発明の名称】 ズームレンズ鏡胴

(57) 【要約】

【目的】 変倍比の増大に伴ってステップ数が増加しても、カム筒の周長即ちカム筒の径の増大のないズームレンズ鏡胴。

【構成】 複数のレンズ群と、複数の焦点距離に移動可能であって、第1の焦点距離から選択された第1の焦点距離とは異なる焦点距離である第2の焦点距離へのズームを行うためのズーム部と、第2の焦点距離におけるフォーカシングを行うためのフォーカシング部とを連続して形成した案内部を有し、案内部に沿って複数のレンズ群の少なくとも一つを光軸方向に移動させるレンズ群移動手段と、レンズ群移動手段によって移動するレンズ群の停止制御を行うレンズ群移動制御手段とを有し、レンズ群移動制御手段によりズーム部の全領域においてフォーカシングのためのレンズ群の停止制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のレンズ群と、

複数の焦点距離に移動可能であって、第1の焦点距離から選択された該第1の焦点距離とは異なる焦点距離である第2の焦点距離へのズーミングを行うためのズーミング部と、前記第2の焦点距離におけるフォーカシングを行うためのフォーカシング部とを連続して形成した案内部を有し、該案内部に沿って前記複数のレンズ群の少なくとも一つを光軸方向に移動させるレンズ群移動手段と、

前記レンズ群移動手段によって移動するレンズ群の停止制御を行うレンズ群移動制御手段とを有し、前記レンズ群移動制御手段により前記ズーミング部の全領域においてフォーカシングのためのレンズ群の停止制御を行うことを特徴とするズームレンズ鏡胴。

【請求項2】 複数のレンズ群と、

複数の焦点距離に移動可能であって、第1の焦点距離から選択された該第1の焦点距離とは異なる焦点距離である第2の焦点距離へのズーミングを行うためのズーミング部と、前記第2の焦点距離におけるフォーカシングを行うためのフォーカシング部とを連続して形成した案内部を有し、該案内部に沿って前記複数のレンズ群の少なくとも一つを光軸方向に移動させるレンズ群移動手段と、

前記レンズ群移動手段によって移動するレンズ群の停止制御を行うレンズ群移動制御手段とを有し、

前記レンズ群移動制御手段により前記ズーミング部の全領域においてフォーカシングのためのレンズ群の停止制御を行って、

前記第1の焦点距離におけるフォーカシングのために停止するフォーカシング領域の一端を略無限大距離とした場合、前記第1の焦点距離における前記フォーカシング領域の他端に位置する略至近距離を前記第2の焦点距離として選択可能とするか、又は、

前記第1の焦点距離におけるフォーカシングのために停止するフォーカシング領域の一端を略至近距離とした場合、前記第1の焦点距離における前記フォーカシング領域の他端に位置する略無限大距離を前記第2の焦点距離として選択可能とすることを特徴とするズームレンズ鏡胴。

【請求項3】 前記レンズ群移動手段に連続的に形成された前記案内部の端部は、一端を最短焦点距離の略無限大距離に設定すると共に、他端を最長焦点距離の略無限大距離に設定すべく形成されたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のズームレンズ鏡胴。

【請求項4】 前記レンズ群移動手段に連続的に形成された前記案内部の端部は、一端を最短焦点距離の略無限大距離に設定するか、又は他端を最長焦点距離の略無限大距離に設定すべく形成されたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のズームレンズ鏡胴。

【請求項5】 前記レンズ群移動手段のフォーカシングのための移動方向を規制するフォーカシング規制手段を有し、該フォーカシング規制手段は、各焦点距離におけるフォーカシングのための前記レンズ群移動手段による前記レンズ群の前記案内部における移動方向を一方のみに規制することを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載のズームレンズ鏡胴。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【産業上の利用分野】本願発明はカメラの撮影レンズであるズームレンズを保持するズームレンズ鏡胴に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、レンズシャッターカメラや一眼レフカメラにおいて、撮影レンズにズームレンズを用いることが一般的になっている。ズームレンズは焦点距離、即ち撮影倍率を変化させるレンズであり、その最も長い焦点距離と最も短い焦点距離との比である変倍比を高める高変倍比化とズームレンズ鏡胴の小型化に関する技術競争が激化している。高変倍比化と小型化とは相反する技術であるが、高変倍比においても鏡胴を増大させることのないズームレンズ鏡胴が各種提案されている。

20 【0003】この1例として、本出願人による特願平5-104456号公報に記載されたズームレンズ鏡胴がある。従来のズームレンズ鏡胴は、焦点距離の変化即ちズーミングと、焦点調節即ちフォーカシングとを夫々別個の機構で行っていたが、本公報によればズーミングとフォーカシングとを同一の機構で行うことができるように構成したため、非常に小型なズームレンズ鏡胴を実現することができ

30 【0004】前記公報は、最も長い焦点距離と最も短い焦点距離との間を所定の数の段数即ちステップ数の焦点距離に区切った、所謂ステップズーム方式である。このステップズームを図1のズーム線図で説明する。同図において、横軸は焦点距離の変化を示し、Wは最も焦点距離が短い状態を示し、M₁、M₂と逐次焦点距離が長くなり、Tで最も焦点距離が長くなる。このようにズーミングにおいて焦点距離を4ステップに切り替えることができる。縦軸はズームレンズの前群と後群との光軸方向への移動量を示す。前群は回転するカム筒とヘリコイド螺合している

40 合しているため、鏡枠の回転と共に直線的な移動を行う。一方、後群はカム筒にレンズ群を移動させる案内部として刻まれたカムにより駆動され、撮影距離Uは∞即ち無限遠の焦点位置とN即ち至近距離の焦点位置との間を山形の形状を繰り返して移動するようにカムが形成されている。例えば、焦点距離がWの位置に設定されたとき、フォーカシングを行うと撮影距離に応じてWと①の間で前群と後群が移動し、望遠側に1ステップのズーミングを行うと①を経由してM₁の位置に前群と後群が移動する。同様に、望遠側に2ステップのズーミングを行

例えば、①、 M_1 、②を経由して M_2 の位置に移動する。このように前群と後群の移動によりフォーカシングとズームリングを繰り返すように構成されているので、フォーカシング用の機構とズームリング用の機構とを同一の機構で構成でき、必然的に部品点数が低減して簡単な構成になるので、小型なズームレンズ鏡胴を実現できる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上説明した公報による発明は、ズームレンズ鏡胴の小型化に非常に寄与するものであり、この発明を適用したカメラも製品化されている。しかし、製品化されたカメラに搭載されたレンズは2倍のズームレンズであり、更に高変倍比のズームレンズを搭載することになると、上記の発明では必ずしも充分とは言えない点がある。

【0006】即ち、より高変倍比のズームレンズを用いるときは、高変倍比の特徴を生かすため、ステップ数をより多く設ける必要がある。図2にズーム線図の拡大図を示すが、前述と同様に焦点距離 M_W のときフォーカシングを行うと後群は①と②の間を移動する。次に望遠側に1ステップのズームリングを行うと、後群は①から②を経由して③まで移動し焦点距離 M_T になるとする。このようなズーム線図において、高変倍のズームレンズを用いることによりステップ数を増やし、 M_W と M_T の中間に M_W を設け、1ステップのズームリングを行うと、②を経由して④まで移動し焦点距離 M_W になるとする。すると、同図から容易に分かるように、後群における②～③の勾配 θ_1 と②～④の勾配 θ_2 と比較すると、勾配 θ_2 の方が傾斜がきつくなり、後群の作動のための機械的負荷が増大し、傾斜によっては作動が困難になる。

【0007】従って、勾配 θ_2 を小さくして後群の作動を容易にするためには、ステップ間隔を拡大する必要がある。しかし、横軸方向に拡大することは、カムを形成するカム筒の周長即ちカム筒の径の拡大となり、その結果太い鏡胴になってしまう。

【0008】本願発明は以上の問題に鑑み、変倍比の増大に伴ってステップ数が増加しても、カム筒の周長即ちカム筒の径の増大がなく、且つ機械的負荷の増大のないズームレンズ鏡胴を提案するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題は本願発明における、複数のレンズ群と、複数の焦点距離に移動可能であって、第1の焦点距離から選択された該第1の焦点距離とは異なる焦点距離である第2の焦点距離へのズームリングを行うためのズームリング部と、前記第2の焦点距離におけるフォーカシングを行うためのフォーカシング部とを連続して形成した案内部を有し、該案内部に沿って前記複数のレンズ群の少なくとも一つを光軸方向に移動させるレンズ群移動手段と、前記レンズ群移動手段によって移動するレンズ群の停止制御を行うレンズ群移動制御手段とを有し、前記レンズ群移動制御手段により前記

ズームリング部の全領域においてフォーカシングのためのレンズ群の停止制御を行うことにより解決される。

【0010】

【実施例】本願発明のズームレンズ鏡胴の実施例を図3乃至図5に基づいて詳細に説明する。

【0011】図3は本願発明のズームレンズ鏡胴の分解斜視図、図4はその横断面図であり、鏡胴上半分は焦点距離を広角に設定した図、鏡胴下半分は焦点距離を望遠に選択した図であり、図5は固定板の組み立て説明図である。

【0012】1はカメラ本体と一体的に固定された固定胴であり、内周にメスヘリコイド1aを螺設しており、メスヘリコイド1aの左右側部には後述する直進ガイド21のためのガイド溝1bがメスヘリコイド1aを横切って設けられている。2はカム筒であり、外周にメスヘリコイド1aと螺合するオスヘリコイド2aと大歯車2bとが一体的に形成され、内周にメスヘリコイド2cとインナーカムであるカム溝2dが形成され、後端部の内方向にリブ2eを設けている。また、大歯車2bの歯先円はオスヘリコイド2aの谷径より小さく形成されており、鏡胴の小型化に寄与している。なお、カム筒2と大歯車2bを樹脂で一体成形すると、大歯車2bはカム筒2の後端面に配置することにより、成型型を分割して成形するのではなく、型の抜き方向に一体の型で成形できるため、精度の高い部品が簡単な型構造で製造できる。

【0013】3は前群摺動棒であり、正の合成焦点距離の前群レンズ5を保持する前群鏡棒4を前方からネジにより取り付けている。レンズ系部品の製造寸法誤差は、このネジの部分の取り付け位置を変更し行う。前群摺動棒3の外周にはメスヘリコイド2cと螺合するオスヘリコイド3aと後述する直進ガイド21のためのガイド溝3bとを設け、後述するガイドシャフト11のための穴3cを穿設している。6は後群摺動棒であり、内周にて負の合成焦点距離の後群レンズ7を保持し、外周に後述する直進ガイド21のためのガイド溝6aを設けると共にカム溝2dと係合する後群カムピン8を埋設し、前方にガイドシャフト11を突設している。13はガイドシャフト11に挿入されるシャフトバネ、12はシャフトバネ13の抜け止めのためのE形止め輪である。21は直進ガイドで、左右の突出部21aにて固定胴1のガイド溝1bと滑合し、もう1つの突出部21bで後述する駆動歯車44を回転自在に軸支し、前方に折り曲げられた腕部21cにてガイド溝3b及びガイド溝6aと滑合する。22はカム筒2と直進ガイド21とを連結するガイド固定板、23は直進ガイド21とガイド固定板22とを連結し、カム筒2をリブ2eにて保持するガイド固定軸、24は直進ガイド21をガイド固定軸23に保持する止めネジである。

【0014】31は鏡胴駆動モータであり、そのシャフト32にはプロペラ33が取り付けられ、フォトインタラプタ34により前群レンズ5及び後群レンズ7の移動量を示す

5

連続的なパルスが発生する。35はモータに直結したピニオンであり、モータ31の回転は第1歯車36、第2歯車37、第3歯車38、第4歯車42により、光軸方向に長い歯車を設けた第5歯車43に伝達され、更に駆動歯車44に伝達される。駆動歯車44はカム筒2の大歯車2bと歯合している。第3歯車38のシャフト39にはプロペラ40が取り付けられ、フォトインタラプタ41により前群レンズ5及び後群レンズ7の移動量を示す断続的なパルスが発生する。このパルス間隔はフォトインタラプタ34により発生するパルス間隔より広くなるように設定されている。

【0015】52はシャッタ、53はシャッタ駆動用モータであり、前群摺動棒3に搭載されている。51はFPC基板であり、シャッタ駆動用モータ53と本体側の電装部品を搭載したプリント基板54とを接続している。FPC基板51は、シャッタ駆動用モータ53と接続した後、カメラ後方に直進ガイド21の腕部21cとカム筒2の内周との間隙を通過し、カム筒2の後端で折り返し、カメラ前方にカム筒2の外周と固定胴1との間隙を通過する。固定胴1にカム筒2が最も繰り出されたときのカム筒2の後端よりカメラ前方に穴1cが設けられており、FPC基板51は、穴1cを通過して固定胴1の外周に引き出され、本体側のプリント基板54と接続される。なお、51aは鏡胴を最も沈胴させた位置におけるFPC基板51を示している。61はカメラ外観形状であり、化粧環62はカム筒2に、前筒63は前群摺動棒3に取り付けられている。

【0016】次に、ズームレンズ鏡胴の基本動作について説明する。

【0017】本実施例のズームレンズ鏡胴は従来技術のズームを行う領域内でフォーカシングのためにレンズ駆動停止制御を行う領域が複数個設けられ、同一機構により前群レンズ5及び後群レンズ7を駆動し、ズーム及びフォーカシングを行う。従って、ズーム若しくはフォーカシングを行うとき、図示していない信号により駆動モータ31が回転駆動すると、その駆動力が歯車列35、36、37、38及び42を通じて第5歯車43に伝えられ、第5歯車43は直進ガイド21に取り付けられている駆動歯車44に、駆動力を伝える。駆動歯車44は大歯車2bと歯合し、カム筒2を回転させ、固定胴1とヘリコイド螺合しているカム筒2を光軸方向に移動させる。このとき、駆動モータ31の回転方向により、カム筒2は光軸方向に進退または後退を行う。カム筒2のリブ2eにはガイド固定板22、ガイド固定軸23、止めネジ24により、直進ガイド21が一体的に取り付けられているが、直進ガイド21は左右の突出部21aと固定胴1のガイド溝1bにより回転を阻止され、光軸方向への移動のみ行う。同様に直進ガイド21の腕部21cにより、前群摺動棒3はガイド溝3bにおいて回転を阻止されている。また、後群摺動棒6に突設したガイドシャフト11が前群摺動棒3を貫通しているので、後群摺動棒6も前群摺動棒3と共に回転を阻止されている。従って、カム筒2が回転移動したと

6

き、カム筒2とヘリコイド結合している前群摺動棒3及びカム筒2とカム結合している後群摺動棒6は光軸方向に進退または後退のみ行う。

【0018】なお、カム筒2のカム溝2dはメスヘリコイド2cのリード角より小さい傾斜角と大きい傾斜角が交互に繰り返されて形成されており、前群摺動棒3がヘリコイドにより直線的な移動を行うのに対し、後群摺動棒6は山形の不連続な移動を行う。詳細は、後述のズーム線図において説明するが、ズーム領域内に複数のフォーカシング領域を設けているため、フォーカシング駆動とズーム駆動を同一の機構で行うことができる。

【0019】また、カム筒2の移動に伴って、第5歯車43と駆動歯車44との噛み合い位置は光軸方向に変化するが、第5歯車43が光軸方向に長い歯を設けた歯車なので、この噛み合いはカム筒2の移動に拘わらず、常に維持される。更に、カム筒2のリブ2eは直進ガイド21のスラスト抜け止め以外にリブ内面はカム筒2の回転を受ける軸受面となっており、駆動力伝達時におけるカム筒2の変形を防止している。

【0020】直進ガイド21とガイド固定板22が組み込まれる状態を図5(A)及び図5(B)により説明する。図5(A)において、組立作業性を高めるために、2個の固定板22は、止めネジ24により各々1箇所ずつ直進ガイド21に仮止し、直進ガイド21をカム筒2にカメラ背後から組み込んだ後、止めネジ24を中心に時計方向に回転させ、図5(B)の如く止めネジ24及び止めネジ25の合計6箇所直進ガイド21とネジ止め連結する。このように直進ガイド21が、単一の部品で固定胴2と前群摺動棒3との直進案内が可能であるので、前群摺動棒3の直進精度が高く、直進動作をさせるための駆動力の効率が低い。

【0021】図6は本実施例のブロック図であり、図7のズーム線図と共に撮影レンズの作動について説明する。

【0022】図7は焦点距離を8ステップに区切ったズーム線図であり、横軸は焦点距離の変化を示し、縦軸は撮影レンズの前群と後群との光軸方向への移動量を示す。前群はヘリコイド駆動により直線的に移動するが、後群はカム筒2のカムにより前群より離間する方向への移動と前群に接近する方向への移動を交互に繰り返す行う。

【0023】例えば、焦点距離がWのとき、ズーム鉤S₁を押して望遠側にズームを1ステップ行うときは、鏡胴駆動モータ31の所定の回転により発生するフォトインタラプタ41のパルスをCPU70が検出し、CPU70はWの焦点距離の位置から移動する前群及び後群をM₁の焦点距離の位置で停止させる。更に、1ステップのズームを行うと、焦点距離の位置をM₁からM₂に変化させる。

【0024】以下にズーム時の動作を更に詳しく説明する。

【0025】Wの焦点距離の位置でズーム鉤 S_1 を押してCPU70に S_1 の信号が入力されると、CPU70は鏡胴駆動モータ31を正転方向に回転させ、歯車列35~34を介して前群レンズ5及び後群レンズ7が移動されると共にプロペラ40も回転する。プロペラ40がフォトインタラプタ41を通過するときにフォトインタラプタ41からのCPU70への信号が変化したとき、CPU70は鏡胴駆動モータ31の回転を停止させ、前群レンズ5及び後群レンズ7を M_1 の焦点距離の位置で停止させる。

【0026】ズーム鉤 S_1 を更に押すと、上記と同様に M_2 ~Tの何れかの焦点距離の位置で停止させることができる。

【0027】また、レンズ群が M_1 ~Tの焦点距離にあるときに、ズーム鉤 S_w を押してCPU70に S_w の信号が入力されると、CPU70は鏡胴駆動モータ31を逆転方向に回転させ、上記同様にフォトインタラプタ41からCPU70への信号が変化したときに鏡胴駆動モータ31の回転を停止させ、W~ M_6 の何れかの焦点距離の位置で停止させることができる。

【0028】このように、本実施例においてはWとTとの間で8ステップのズームを行うことができる。

【0029】一方、例えば焦点距離がWのとき、リリース鉤を押してスイッチ S_1 及び S_2 がONされると、図示していないオートフォーカス回路により発生する測距情報がCPU70に入力される。CPU70は前記測距情報とズームポジション(W, M_1 ~ M_6 , T)に応じて所定パルス数を設定する。CPU70は鏡胴駆動モータ31を正転方向に回転させ、歯車列35~44を介して前群レンズ5及び後群レンズ7を駆動すると共にプロペラ33も回転し、フォトインタラプタ34からCPU70にパルスが入力され、パルスカウントを行う。パルスカウントが前記所定パルス数に達すると、鏡胴駆動モータ31を停止させ、フォーカシングを行う。その後、図示していないシャッタを駆動し、フィルムへの露光を行う。露光完了後、鏡胴駆動モータ31を逆転方向に回転させ、所定パルス数をカウントして元のズームポジションに復帰した所で鏡胴駆動モータ31を停止する。

【0030】また、焦点距離が M_1 のときは、前群と後群を M_1 と M_2 の間の領域で至近距離から無限大までの領域で合焦させるフォーカシングを行う。

【0031】このように、本実施例におけるフォーカシングはいかなる領域においても必ず鏡胴駆動モータ31の一方方向の回転により行われる。これは、後述するファインダの変倍が撮影レンズの変倍に追従して行われるようにするためと、カムや駆動歯車のバックラッシュを吸収するためである。

【0032】なお、フォーカシング時のモータ31の回転方向はいかなる領域でも実施例と逆方向の一方方向の回転

でもよい。

【0033】従って、本ズーム線図においては、無限大に合焦した焦点距離と至近距離に合焦した焦点距離とに段階的に繰り返し変化してズームを行い、WとTとの間にあるズーム領域の全てのステップ間でフォーカシングを行う。

【0034】この結果、図7を図1の従来技術のズーム線図と比較すると、焦点距離は図1が4ステップであるのに対して本図は2倍の8ステップに増加しているが、後群が移動する傾斜が増大することなく、円滑な後群作動を行うことができる。

【0035】図7において、後群レンズ7がWの位置からフォーカシングして至近距離(N)に移動した位置と、後群レンズ7がWの位置からズームして M_1 に移動した位置とは一致しているが、必ずしも一致させる必要はない。このように一致させた例と一致させない例を図8により説明する。

【0036】図8は図7の後群レンズ7の M_1 付近のカム形状を拡大した図であり、図8(A)はWの位置からフォーカシングして至近距離(N)に移動した位置と、後群レンズ7がWの位置からズームして M_1 に移動した位置とを一致させた例であり、図8(B)は一致させない例である。

【0037】図から容易に分かるように、図8(B)の方がカムの変曲点を滑らかにできるため、レンズ移動時の機械的負荷は図8(A)より少なくて済む。

【0038】なお、ここで述べたことは他の焦点距離位置でも同様なことが言える。また、以降に述べる他の実施例においても同様なことが言える。

【0039】図7の実施例ではフォーカシングを至近距離から無限遠まで行えるようにしているが、必ずしも無限遠までフォーカシングしなくても良く、有限距離内でフォーカシングを行えるようなカム形状又はレンズ移動制御を行っても良い。

【0040】更に、カム形状をレンズ設計基準の無限遠設定位置より更に過無限遠側に延長しておき、レンズ製造上のバラツキによるピント位置のずれの補正用のカムとしておくとピント調整を行いやすくなる。

【0041】図9は図1と同一の焦点距離を4ステップに区切ったズーム線図であるが、図7と同様の構成にしているので、後群が移動する傾斜は図1より緩くなっており、カム筒2はより円滑に作動できる。

【0042】以上の実施例は前群と後群の2群の移動によるズームレンズについて、説明したがズームレンズを高変倍比にすると3群を移動させる必要がある。このような3群を移動させるズームレンズのズーム線図について、以下説明する。

【0043】図10は、図1と同様な従来技術の焦点距離を4ステップに区切ったズーム線図であり、フォーカシング領域とズームレンズ領域とを別の領域で行ってい

る。但し、図1と相違する点は図9が3群のレンズ群が移動するズームレンズであり、第1群と第3群は各々リードが異なるヘリコイドによる作動により直線的に移動し、第2群のみカムにより山形に繰り返して移動する。

【0044】図11は図7と同様にズーミング領域内にフォーカシング領域が連続して設けられているように構成した3群ズームレンズのズーム線図であり、8ステップに区切っているが、前述と同様に図10に示した4ステップのズーム線図の第2群と比較してほぼ同様な傾斜で第2群は移動できる。

【0045】また、図12は図10と同一の4ステップに区切ったズーム線図であるが、図11と同様にズーミング領域内にフォーカシング領域が連続して設けられているように構成しているので、第2群が移動する傾斜は図10の第2群より緩くなっている。

【0046】なお、図11及び図12において、後群に対して山頂が至近距離になり谷が無限大になるような山形の移動を行っているが、山頂が無限大になり谷が至近距離になるような移動を行ってもよい。

【0047】また、以上の3群構成のズームレンズの場合でも、鏡胴は図3及び図4と同様に構成できる。即ち、前群レンズ5を第1群レンズ、後群レンズ7を第2群レンズと見なし、後群摺動枠6の後方に第3群レンズを保持する第3群用摺動枠を配置し、第3群用摺動枠を前群摺動枠3よりリードの小さいヘリコイドでカム筒2とヘリコイド螺合させ、直進ガイド21により回動を阻止させればよい。

【0048】次に、本実施例のズームレンズ鏡胴とファインダとの関係について述べる。

【0049】前述の如く、ステップズームにおいては、焦点距離は段階的に変化するので、ファインダ倍率も段階的に変化する。図13はその1例であり、ズーム線図とファインダとの関係を示した図である。同図において、ファインダの視野は無量大(∞)と至近距離(N)との略中間の距離Aに設定されている。従って、焦点距離をWに設定したときレリーズ前に見えるファインダの視野はaの位置に設定されている。同様に、M₁に設定したときはbの位置、M₂に設定したときはcの位置、Tに設定したときはdの位置に設定されている。

【0050】しかし、図13の如きズーム線図は下記の問題がある。

【0051】同図においては、最も短焦点であるWは至近距離(N)に合焦する焦点距離に設定されており、最も長焦点であるTは無量大(∞)に合焦する焦点距離に設定されている。焦点距離の値をカメラやカタログ等に表示するにあたって、通常はJISに規定されているように無限の位置で測定した焦点距離を表示する。従って、M₁からTまでの焦点距離を表示することになるが、WとM₁の間、及びTとT₂の間も使用領域であるので、表示した焦点距離の範囲以上にカム筒を回転させな

くてはならず、カム筒の円周方向の長さ、即ち外径を充分な長さに形成する必要がある。

【0052】ファインダも同図より容易に分かるように同様であり、表示された焦点距離の範囲よりファインダが変倍する範囲を α 及び β 分だけ広く設定しなければならず、ファインダの移動範囲が大きくなるため、ファインダの変倍比が大きくなり、ファインダの性能を確保することが困難になる。更に、ファインダ変倍機構の移動量も増え、機械的負荷の増大やファインダ変倍機構の大型化を招く。

【0053】これらの問題を解決するためには、図14に理想的なズーム線図を示すが、同図に示すようにズーム範囲の最も短焦点(W)位置を無限大に設定し、最も長焦点(T)位置を至近距離に設定すればよい。無論、最短焦点距離側若しくは最長焦点距離側の何れか一方を設定するのみでも上述した効果を得ることができる。

【0054】このように設定することにより、表示する焦点距離はWからT_Fになるので、カム筒を表示した焦点距離に一致した範囲を移動するように形成すればよい。また、ファインダはaとbの間を変倍すればよいので、表示した焦点距離の範囲より α 及び β 分だけ狭く設定することができる。

【0055】

【発明の効果】請求項1又は請求項2のズームレンズ鏡胴によれば、高変倍比のズームレンズを用いることによりステップ数を増大させても、鏡胴径を増大させることなく、変倍比、ステップ数及び鏡胴径が従来のステップズーム方式の鏡胴と同一ならば、カムの傾斜を緩く形成でき、機械的負荷が低減する。

【0056】請求項3又は請求項4のズームレンズ鏡胴によれば、ファインダの変倍比を小さくできるため、ファインダの性能確保を容易に行え、ファインダ変倍機構の移動量を少なくできるため、変倍機構の機械的負荷を小さくでき、小型化に寄与する。

【0057】請求項5のズームレンズ鏡胴によれば、フォーカシング時にフォーカシング制御を複雑にせずに、カムや駆動歯車のバックラッシュを吸収できるため、フォーカシング精度を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術のズーム線図である。

【図2】従来技術のズーム線図の拡大図である。

【図3】ズームレンズ鏡胴の分解斜視図である。

【図4】ズームレンズ鏡胴の横断面図である。

【図5】ズームレンズ鏡胴の固定板の組み立て説明図である。

【図6】ズームレンズ鏡胴を搭載したカメラのブロック図である。

【図7】焦点距離を8ステップに区切ったズーム線図である。

【図8】フォーカシング移動とズーミング移動によるレ

レンズ位置を一致させた図と一致させない図である。

【図9】焦点距離を4ステップに区切ったズーム線図である。

【図10】従来技術の焦点距離を4ステップに区切った3群ズームレンズのズーム線図である。

【図11】焦点距離を8ステップに区切った3群ズームレンズのズーム線図である。

【図12】焦点距離を4ステップに区切った3群ズームレンズのズーム線図である。

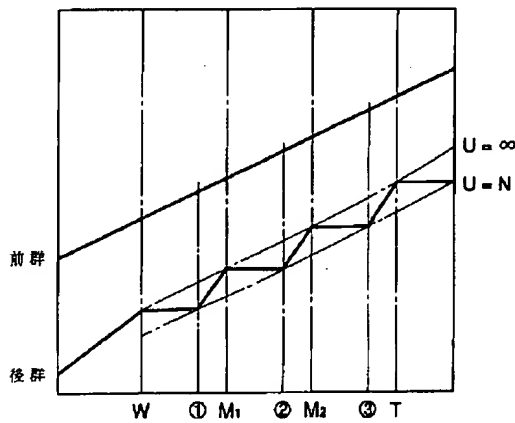
【図13】問題のあるズーム線図である。

【図14】理想的なズーム線図である。

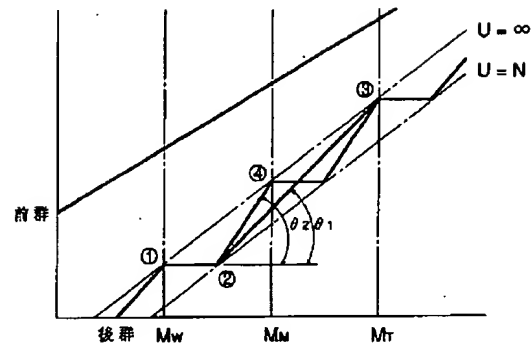
【符号の説明】

- 1 固定胴
- 2 カム筒
- 3 前群摺動枠
- 4 前群鏡枠
- 5 前群レンズ
- 6 後群摺動枠
- 7 後群レンズ
- 8 後群カムピン
- 21 直進ガイド
- 31 鏡胴駆動モータ
- 34, 41 フォトインタラプタ
- 70 CPU

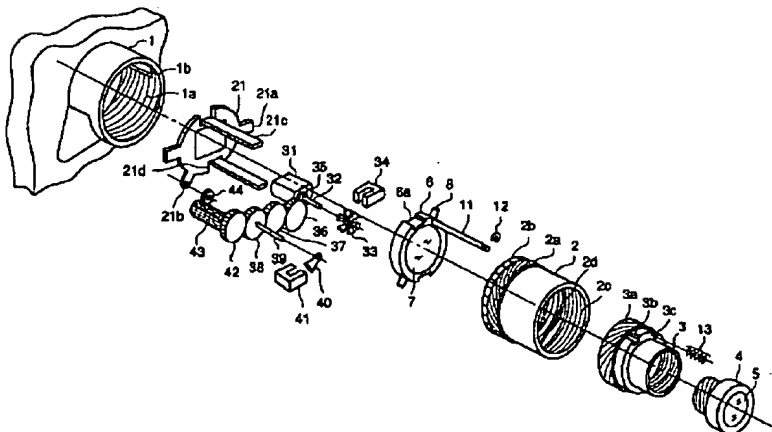
【図1】



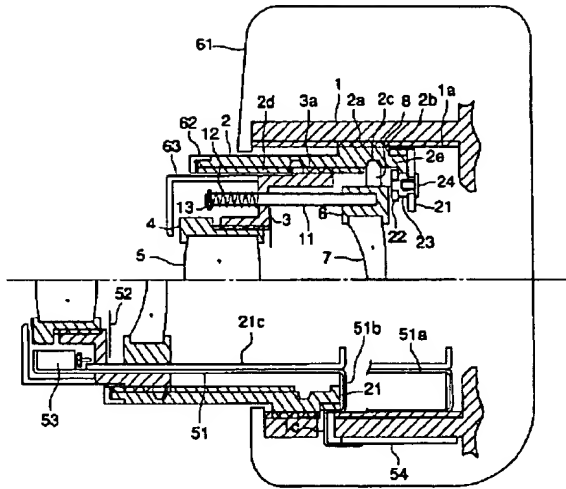
【図2】



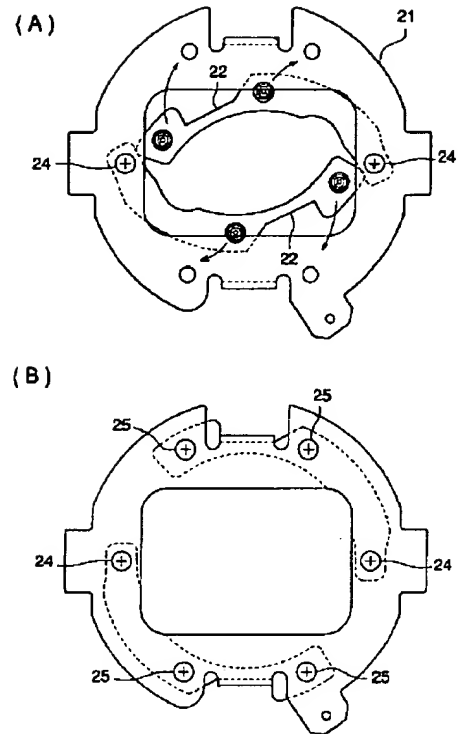
【図3】



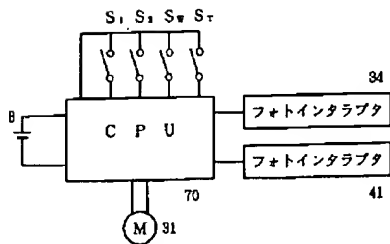
【図4】



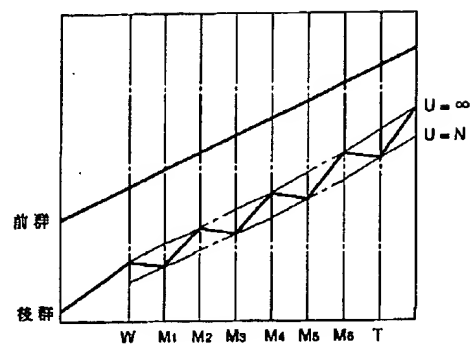
【図5】



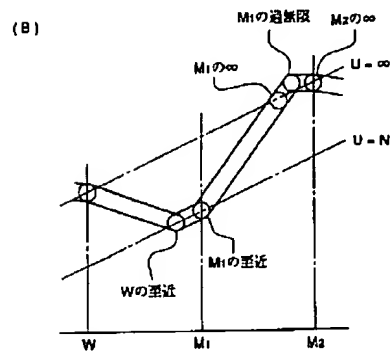
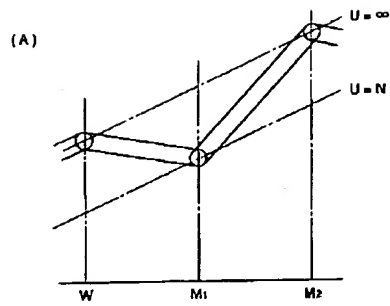
【図6】



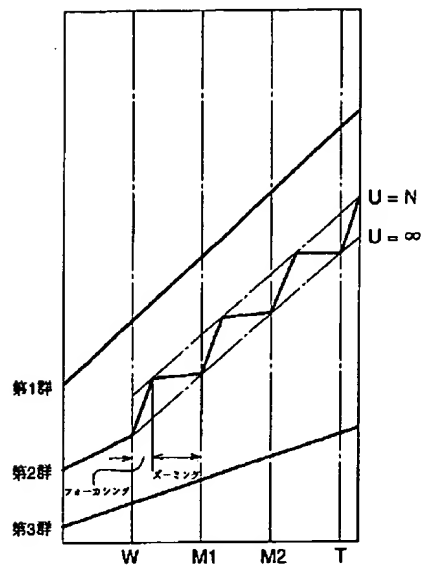
【図7】



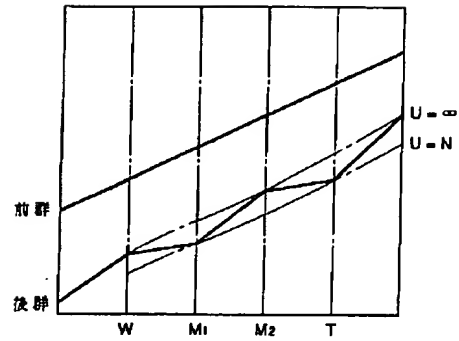
【図8】



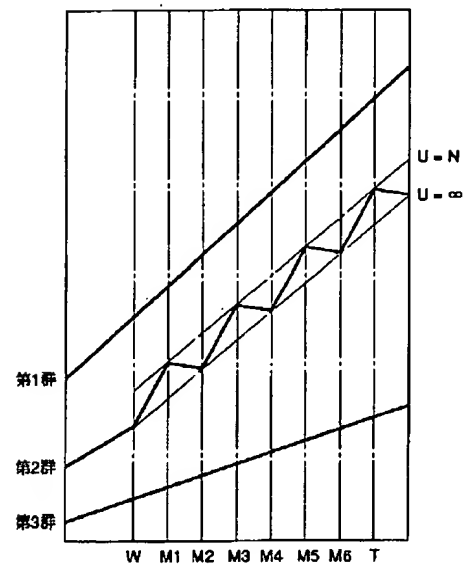
【図10】



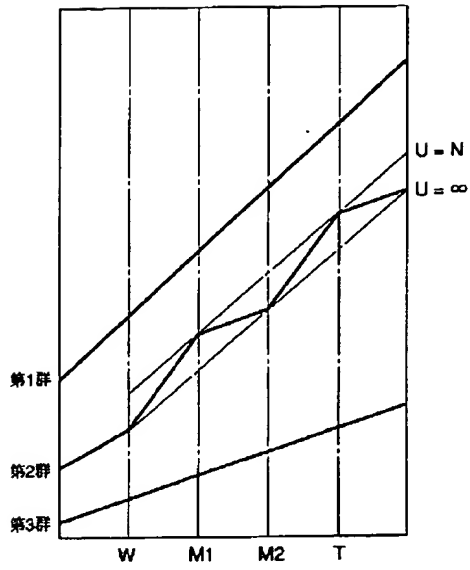
【図9】



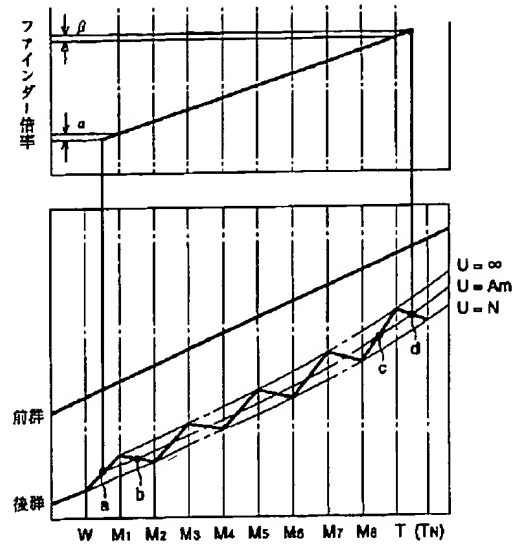
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

